

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-025623

(43)Date of publication of application : 30.01.2001

(51)Int.Cl.

B01D 46/00

(21)Application number : 11-230803

(71)Applicant : FUKUHARA:KK

(22)Date of filing : 14.07.1999

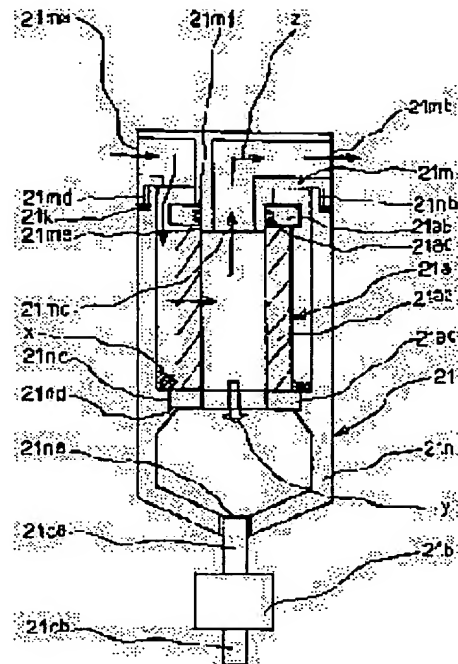
(72)Inventor : FUKUHARA HIROSHI

(54) METHOD AND APPARATUS FOR SEPARATING FOREIGN MATTER FROM COMPRESSED AIR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To certainly avoid operation failure such as sticking or the like caused by the foreign matter of an automatic drain trap by arranging a prefilter catching foreign matter from the compressed air generated by an air compressor immediately before the passage of the compressed air through a filter element.

SOLUTION: Various foreign matters in the compressed air generated by an air compressor are removed by the prefilter 21 arranged at the position close to the air compressor. The prefilter 21 has a filter element 21a consisting of an element main body 21aa, an upper flange 21ab, a lower flange 21ac and an O-ring 21ad and is arranged between a body 21m and a case 21n. The foreign matter (x) caught by the filter element 21a is stagnated between the filter element 21a and the case 21n to be prevented from arriving at an automatic drain trap 21b.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 14.07.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3326741

[Date of registration] 12.07.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-25623

(P2001-25623A)

(43) 公開日 平成13年1月30日 (2001.1.30)

(51) Int.Cl.⁷

B 0 1 D 46/00

識別記号

F I

B 0 1 D 46/00

ターム(参考)

F 4 D 0 5 8

審査請求 有 請求項の数 5 書面 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平11-230803

(22) 出願日 平成11年7月14日 (1999.7.14)

(71) 出願人 000154521

株式会社フクハラ

神奈川県横浜市瀬谷区阿久和西1丁目15番地5

(72) 発明者 福原 廣

神奈川県横浜市瀬谷区阿久和西1丁目15番地5 株式会社フクハラ内

Fターム(参考) 4D058 JA02 KC30 KC32 KC62 QA01

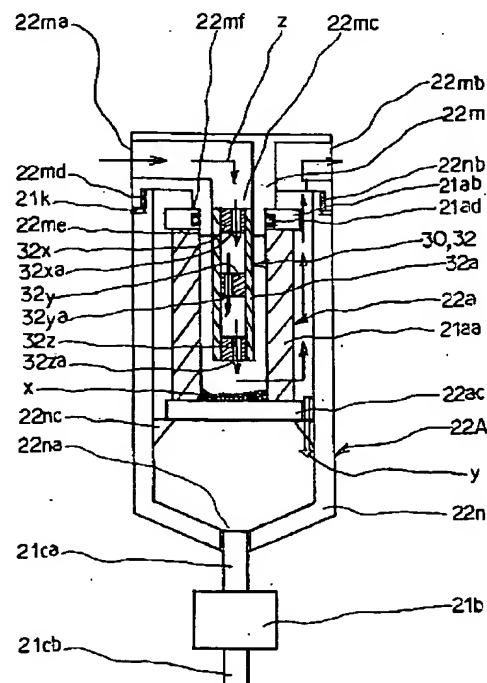
QA06 QA07 SA16 UA25

(54) 【発明の名称】 圧縮空気からの異物分離方法および異物分離装置

(57) 【要約】

【課題】 異物が水滴と共にオートドレントラップより排出される時に、異物がオートドレントラップの内部に滞留してスティックをおこし、オートドレントラップの作動に悪い影響を与える場合があった。特に、エアーコンプレッサに近い所に位置しているプレフィルタでは顕著であった。

【解決手段】 エアーコンプレッサ11からの圧縮空気吐出配管101、102、103、104、111、112の途中にフィルタ22、22A、24、25を配設した圧縮空気からの異物分離装置において、オートドレントラップ21bを備えフィルターエレメント22aを内蔵したプレフィルタ22、22Aをエアーコンプレッサ11に近い所に配設し、圧縮空気がフィルターエレメント22aの内側から外側に流れるように圧縮空気流路zを形成し、圧縮空気内の異物xをフィルターエレメント22aによって捕捉することでオートドレントラップ21bに到達しないようにフィルターエレメント22aを構成した。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 エアーコンプレッサ (11) からの圧縮空気吐出配管 (101、102、103、104、111、112) の途中にフィルタ (21、21A、22、22A、24、25) を配設した圧縮空気からの異物分離方法において、前記エアーコンプレッサ (11) に近い所に位置しオートドレントラップ (21b) を備えフィルターエレメント (21a、22a) を内蔵した前記プレフィルタ (21、21A、22、22A) で、圧縮空気内の異物 (x) を前記フィルターエレメント (21a、22a) によって捕捉することで前記異物 (x) が前記オートドレントラップ (21b) に到達しないようにしたことを特徴とする圧縮空気からの異物分離方法。

【請求項 2】 前記プレフィルタ (21A、22A) 内で圧縮空気の気液を分離することを特徴とする請求項 1 に記載の圧縮空気からの異物分離方法。

【請求項 3】 エアーコンプレッサ (11) からの圧縮空気吐出配管 (101、102、103、104、111、112) の途中にフィルタ (22、22A、24、25) を配設した圧縮空気からの異物分離装置において、オートドレントラップ (21b) を備えフィルターエレメント (22a) を内蔵した前記プレフィルタ (22、22A) を前記エアーコンプレッサ (11) に近い所に配設し、圧縮空気が前記フィルターエレメント (22a) の内側から外側に流れるように圧縮空気流路 (z) を形成し、圧縮空気内の異物 (x) を前記フィルターエレメント (22a) によって捕捉することで前記オートドレントラップ (21b) に到達しないように前記フィルターエレメント (22a) を構成したことを特徴とする圧縮空気からの異物分離装置。

【請求項 4】 前記フィルターエレメント (22a) の内側に、気液分離手段 (30、32) を配設したことを特徴とする請求項 3 に記載の圧縮空気からの異物分離装置。

【請求項 5】 前記気液分離手段 (32) は、本体 (32a) と邪魔板 (32x、32y、32z) から構成され、前記邪魔板 (32x、32y、32z) にオリフィス (32xa、32ya、32za) を形成したものであることを特徴とする請求項 3 または請求項 4 に記載の圧縮空気からの異物分離装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、圧縮空気からの異物分離方法および異物分離装置に関する技術であり、更に詳しくは、エアーコンプレッサに近い所に位置しオートドレントラップを備えフィルターエレメントを内蔵したプレフィルタが、異物によって作動不良をおこさないようにする技術に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来の、圧縮空気からの異物分離方法お

よび異物分離装置に関する技術としては、図 8 に見られるように、エアーコンプレッサに近い所に位置しオートドレントラップ 21b を備えフィルターエレメント 22a を内蔵したプレフィルタ 23 が、ボディ 21m とケース 22n の間にフィルターエレメント 22a を挟んだ状態で、ボディ 21m の雌ネジ 21md とケース 22n の雄ネジ 22nb を螺合によって結合していた。

【0003】従って、この結合によって、プレフィルタ 23 を構成しているフィルターエレメント 22a は、プレフィルタ 23 を構成しているボディ 21m の段部 21mf とプレフィルタ 23 を構成しているケース 22n の座 22nc の間に配置され、フィルターエレメント 22a を構成している上部鏝 21ab の内側に形成された O リング 21ad がボディ 21m の上部接触面 21me に接触することでフィルターエレメント 22a 上部の内部と外部の間を遮断するようになっていた。

【0004】尚、フィルターエレメント 22a を構成している下部鏝 22ac は円盤の形状をしていて、フィルターエレメント 22a 内部の圧縮空気やドレン等の流体が下部中央から外部に漏洩しないようになっている。従って、O リング 21ad と下部鏝 22ac によって、フィルターエレメント 22a の内側と外側の間で各種の流体が漏洩するのを防止していた。

【0005】また、ケース 22n 下部のドレン排出口 22na には、ドレン排出管 21ca、21cb が螺合によって結合し、ドレン排出管 21ca、21cb の途中には、オートドレントラップ 21b が配設してあって、一定の時間毎に、または、ドレンが一定量溜まった際に、ドレンを排出するようになっていた。

【0006】このようにして、圧縮空気がプレフィルタ 23 を構成しているボディ 21m の入口 21ma から出口 21mb まで圧縮空気通路 z を通過していく間に、フィルターエレメント 22a によって捕捉された異物 x は、フィルターエレメント 22a の外側とケース 22n の内側の間を通過してドレン y と共にプレフィルタ 23 を構成しているケース 22n 下部に集められ、オートドレントラップ 21b によってプレフィルタ 23 より外部に排出されていた。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来の圧縮空気からの異物分離方法および異物分離装置には、以下に示すような課題があった。

【0008】第一に、異物が水滴と共にオートドレントラップより排出される時に、異物がオートドレントラップの内部に滞留してスティックをおこし、オートドレントラップの作動に悪い影響を与える場合があった。特に、エアーコンプレッサに近い所に位置しているプレフィルタでは顕著であった。

【0009】第二に、気液を分離する装置としては、ドライヤー等を使用していたが、独立して配設されたドラ

イヤーはコストの面では高額であり、手軽な装置が要望されていた。また、ドライヤーの使用は、不要になった冷媒の処理の点で数多くの問題を抱えていた。本発明はこのような課題を解決することを目的としている。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、エアーコンプレッサ 11 からの圧縮空気吐出配管 101、102、103、104、111、112 の途中にフィルタ 21、21A、22、22A、24、25 を配設した圧縮空気からの異物分離方法において、前記エアーコンプレッサ 11 に近い所に位置しオートドレントラップ 21b を備えフィルターエレメント 21a、22a を内蔵した前記プレフィルタ 21、21A、22、22A で、圧縮空気内の異物 x を前記フィルターエレメント 21a、22a によって捕捉することで前記異物 x が前記オートドレントラップ 21b に到達しないようにしたことを特徴とし、更に、前記プレフィルタ 21A、22A 内で圧縮空気の気液を分離することを特徴とすることによって、上記課題を解決した。

【0011】また、エアーコンプレッサ 11 からの圧縮空気吐出配管 101、102、103、104、111、112 の途中にフィルタ 22、22A、24、25 を配設した圧縮空気からの異物分離装置において、オートドレントラップ 21b を備えフィルターエレメント 22a を内蔵した前記プレフィルタ 22、22A を前記エアーコンプレッサ 11 に近い所に配設し、圧縮空気が前記フィルターエレメント 22a の内側から外側に流れるように圧縮空気流路 z を形成し、圧縮空気内の異物 x を前記フィルターエレメント 22a によって捕捉することで前記オートドレントラップ 21b に到達しないように前記フィルターエレメント 22a を構成したことを特徴とし、更に、前記フィルターエレメント 22a の内側に、気液分離手段 30、32 を配設したことを特徴とし、更に、前記気液分離手段 32 は、本体 32a と邪魔板 32x、32y、32z から構成され、前記邪魔板 32x、32y、32z にオリフィス 32xa、32ya、32za を形成したものであることを特徴とすることによって、上記課題を解決した。

【0012】

【発明の実施の形態】本願発明による、圧縮空気からの異物分離方法および異物分離装置を実施の形態をあげて図面と共に詳細に説明する。ここで、図 1 は、エアーコンプレッサと異物分離装置を示した第一例であり、図 2 は、エアーコンプレッサと異物分離装置を示した第二例であり、図 3 は、エアーコンプレッサと異物分離装置を示した第三例であり、図 4 は、本願発明の異物分離装置を構成しているプレフィルタの第一実施形態を示した図であり、図 5 は、本願発明の異物分離装置を構成しているプレフィルタの第二実施形態を示した図であり、図 6 は、本願発明の異物分離装置を構成しているプレフィル

タの第三実施形態を示した図であり、図 7 は、本願発明の異物分離装置を構成しているプレフィルタの第四実施形態を示した図である。

【0013】一般に、図 1 や図 2 や図 3 に見られるように、エアーコンプレッサ 11 によって作り出された圧縮空気は、各種のフィルタ 21、21A、22、22A、24、25 によって各種の異物を除去している。

【0014】その場合、エアーコンプレッサ 11 に一番近い所に位置しているプレフィルタ 21、21A、22、22A では、 $3\mu\text{m}$ 以上の大きさの異物を捕捉出来るような性能を持っていて、油分除去フィルタ 24 では、 $0.3\mu\text{m}$ 以上の大きさの異物や油を捕捉出来るような性能を持っていて、高性能油分除去フィルタ 25 では、 $0.01\mu\text{m}$ 以上の大きさの異物や油を捕捉出来るような性能を持っている。

【0015】但し、プレフィルタ 21、21A、22、22A の性能としては、 $3\mu\text{m}$ 以上の大きさの異物を捕捉出来るということにこだわる必要は無く、オートドレントラップ 21b の作動に悪い影響を与えないという観点に立つて、 $3\mu\text{m}$ 以上の値を設定してもかまわない。尚、一つの例として、図 3 に各種フィルタ 21、21A、22、22A、24、25 の間にドライヤー 41 を配設した図を示しているが、他の機器を配設してもかまわない。

【0016】本発明では、エアーコンプレッサ 11 に最も近い所に位置しオートドレントラップ 21b を備えフィルターエレメント 21a、22a を内蔵したプレフィルタ 21、21A、22、22A に関して、以下に各種の実施形態を示したものである。

【0017】（第一実施形態）図 4 において、21a はフィルターエレメントであり、エレメント本体 21aa と上部鏝 21ab と下部鏝 21ac と Oリング 21ad によって構成されている。この場合、上部鏝 21ab と下部鏝 21ac は、ドーナツの形状をして中央部で気体や液体等の流体が通過出来るようになっていて、Oリング 21ad は、上部鏝 21ab の内側に形成されている。

【0018】このフィルターエレメント 21a は、プレフィルタ 21 を構成しているボディ 21m とケース 21n の間に配設されていて、ボディ 21m の雌ネジ 21md とケース 21n の雄ネジ 21nb を螺合によって結合することで、ボディ 21m の段部 21mf とケース 21n の座 21nd の間に位置するようになっていて、この場合、ボディ 21m とケース 21n の間にはパッキン 21k を配設しているが、位置としては、ケース 21n の上端部側に配設してもかまわない。また、ボディ 21m とケース 21n の間のパッキン 21k は、Oリングや他のものでもかまわない。

【0019】尚、フィルターエレメント 21a を構成している上部鏝 21ab の内側に形成した Oリング 21a

dが、プレフィルタ21を構成しているボディ21mの上部接触面21meに接触することによって、フィルターエレメント21aの上部で、フィルターエレメント21a内部と外部の間を圧縮空気等の流体が漏洩するのを防止している。

【0020】また、フィルターエレメント21aを構成している下部鏝21acは、プレフィルタ21を構成しているボディ21mの内側全周に形成された座21ndに載置されると同時に下部接触面21ncに嵌め込まれた状態になっている。

【0021】この場合、下部鏝21acが比較的柔らかい材料である場合は、下部鏝21acと座21ndの間の密着性は確保されるが、そうで無い場合は、具体的に図示してはいないが、下部鏝21acの外径または下部接触面21ncの内径の部分にOリングを配設したり、下部鏝21acの下部と座21ndの間にパッキンを配設する等色々な方法が考えられる。この様に構成することによって、フィルターエレメント21aで捕捉された異物xを、フィルターエレメント21aの外側とケース21nの内側に滞留させることによってオートドレ

ントラップ21bに異物xが到達するのを防いでいる。

【0022】更に、ボディ21mは、圧縮空気流路zの一部を成している入口21maと出口21mbを形成している。また、フィルターエレメント21aを構成している下部鏝21acが、プレフィルタ21を構成しているケース21nの内側全周に形成された座21ndに載置されることによって、プレフィルタ21を構成しているケース21nをフィルターエレメント21aの外側と内側と下部の三つの部屋に分割している。

【0023】そして、ボディ21mの入口21maと、フィルターエレメント21aの外側と、フィルターエレメント21aと、フィルターエレメント21aの内側と、ボディ21mの流路21mcと、ボディ21mの出口21mbとで圧縮空気流路zを形成している。

【0024】また、ケース21nの下部のドレン排出口21naには、ドレン排出管21ca、21cbが螺合によって結合し、ドレン排出管21ca、21cbの途中には、オートドレントラップ21bが配設してあって、一定の時間毎に、または、ドレンが一定量溜まった際に、ドレンyを排出するようになっている。

【0025】本発明による、圧縮空気からの異物分離方法および異物分離装置は、前述したように構成されており、以下に、その動作について説明する。

【0026】まず、エアーコンプレッサ11で作り出された圧縮空気は、プレフィルタ21を構成しているボディ21mの入口21maを経由してフィルターエレメント21a外側の外周に到達する。ここで、 $3\mu\text{m}$ 以上の大きさの異物xは、フィルターエレメント21aによって捕捉され、フィルターエレメント21aの外側とケース21nの内側の間に残留させられる。この事によ

って、 $3\mu\text{m}$ 以上の異物x以外の圧縮空気や水滴となったドレンyだけがフィルターエレメント21aの内側に送り込まれる。

【0027】一方、フィルターエレメント21aの内側に送り込まれた圧縮空気は、ボディ21mの流路21mcから出口21mbを通り、圧縮空気吐出配管111、102、103を通して圧縮空気を必要とする各種の機器に送られる。更に、フィルターエレメント21aの内側に送り込まれたドレンyは、フィルターエレメント21aを構成している下部鏝21acの中央部からケース21nの下部に溜まり、一定の時間毎に、または、ドレンyが一定量溜まった際にオートドレントラップ21bより排出される。この場合、ケース21nの下部には、異物xが除かれた状態である為に、オートドレントラップ21bが作動不良をおこす心配は無い。

【0028】ここで、フィルターエレメント21aの外側とケース21nの内側の間に残留した異物xは、一定の期間毎にフィルターエレメント21aの交換や洗浄に合わせて除去される。

【0029】(第二実施形態) 図5において、22aはフィルターエレメントであり、エレメント本体21aaと上部鏝21abと下部鏝22acとOリング21adによって構成されている。この場合、上部鏝21abは、ドーナツの形状をして中央部を圧縮空気等の気体が通過出来るようになっていて、Oリング21adは、上部鏝21abの内側に形成され、下部鏝21acは、円盤状の形をしている。従って、フィルターエレメント22aの下部は、密閉された状態になっている。この様にフィルターエレメント22aを構成することによって、フィルターエレメント22aで捕捉された異物xは、フィルターエレメント22a内部に滞留するようになっている。

【0030】このフィルターエレメント22aは、プレフィルタ22を構成しているボディ22mとケース22nの間に配設されていて、ボディ22mの雌ネジ22mdとケース22nの雄ネジ22nbを螺合によって結合することで、ボディ22mの段部22mfとケース22nの三ないし数個所の座22ncの間に位置するようになっている。この場合、ボディ22mとケース22nの間にはパッキン21kを配設しているが、位置としては、ケース22nの上端部側に配設してもかまわない。

また、ボディ22mとケース22nの間のパッキン21kは、Oリングや他のものでもかまわない。

【0031】尚、フィルターエレメント22aを構成している上部鏝21abの内側に形成したOリング21adが、プレフィルタ22を構成しているボディ22mの上部接触面22meに接触することによって、フィルターエレメント22aの上部で、フィルターエレメント22a内部と外部の間を圧縮空気等の流体が漏洩するのを防止している。

【0032】また、フィルターエレメント22aを構成している下部鏝22acは、プレフィルタ22を構成しているボディ22mの内側に形成された3ないし数個所の座22ncに載置された状態となっている。

【0033】この場合、具体的に図示してはいないが、第一実施形態で使した下部中央が開放状態になったフィルターエレメント21aを使用し、別の方法でフィルターエレメント21aの下部中央を密閉して異物xをフィルターエレメント21a内部に滞留するように使用する方法も考えられる。

【0034】更に、ボディ22mは、圧縮空気流路zの一部である入口22maと出口22mbを形成している。また、フィルターエレメント22aを構成している下部鏝22acが、プレフィルタ22を構成しているケース22nの内側に形成された座22ncに載置されることによって、プレフィルタ22を構成しているケース22nをフィルターエレメント22aの外側と内側と下部の三つの部屋に分割している。

【0035】そして、ボディ22mの入口22maと、ボディ22mの流路22mcと、フィルターエレメント22aの内側と、フィルターエレメント22aと、フィルターエレメント22aの外側と、ボディ22mの出口22mbとで圧縮空気流路zを形成している。

【0036】また、ケース22n下部のドレン排出口22naには、ドレン排出管21ca、21cbが螺合によって結合し、ドレン排出管21ca、21cbの途中には、オートドレントラップ21bが配設してあって、一定の時間毎に、または、ドレンが一定量溜まった際に、ドレンを排出するようになっている。

【0037】本発明による、圧縮空気からの異物分離方法および異物分離装置は、前述したように構成されており、以下に、その動作について説明する。

【0038】まず、エアーコンプレッサ11で作出された圧縮空気は、プレフィルタ22を構成しているボディ22mの入口22maと流路22mcを経由してフィルターエレメント22aの内側に到達する。ここで、3 μ m以上の大きさの異物xは、フィルターエレメント22aによって捕捉され、フィルターエレメント22aの内側に残留させられる。この事によって、3 μ m以上の異物x以外の圧縮空気や水滴となったドレンyだけがフィルターエレメント21aの外側に送られる。

【0039】一方、フィルターエレメント22aの外側に送り込まれた圧縮空気は、ボディ22mの出口22mbを通り、圧縮空気吐出配管111、102、103を通過して圧縮空気を必要とする各種の機器に送られる。更に、フィルターエレメント22aの外側に送り込まれたドレンyは、ケース22nの座22ncの間を通過して、ケース22nの下部に溜められ、一定の時間毎に、または、ドレンyが一定量溜まった際にオートドレントラップ21bより排出される。この場合、ケース22

nの下部には、異物xが除かれた状態である為に、オートドレントラップ21bが作動不良をおこす心配は無い。

【0040】ここで、フィルターエレメント22aの内側に残留した異物xは、一定の期間毎にフィルターエレメント21aの交換や洗浄に合わせて除去される。

【0041】（第三実施形態）図6において、30は気液分離手段であり、圧縮空気から水分を露化して分離する機能を持っている。この場合、具体的には、ステンレス製の薄くてある程度の幅を持った小片より成るステンレスウェブ31をフィルターエレメント21aの外側とケース21nの内側の間に配設することで圧縮空気の露化が促進され、気液分離手段30と同等の働きをしているが、このものだけに限定する必要は無い。

【0042】例えば、この他の気液分離手段30としては、ステンレス製以外の金属材料を使用したものや、具体的に図示していないが、圧縮空気をフィルターエレメント21aの外側とケース21nの内側の間を螺旋状に巡回させた後にフィルターエレメント21aを通過させるようなことも考えられる。また、この気液分離手段30は、図6においては、フィルターエレメント21aを通過する直前に設けられているが、落下しないように配慮すれば、フィルターエレメント21aの直後に設けてもかまわない。また、何等かの気液分離手段30を、フィルターエレメント21aの前後両側に設けてもかまわない。

【0043】尚、構成と動作を含め、気液分離手段30、31を配設していることと気液分離手段30、31によってドレンが分離されること以外は、第一実施形態と同一であるので詳細は省略する。

【0044】（第四実施形態）図7において、30は気液分離手段であり、圧縮空気から水分を露化して分離する機能を持っている。この場合、具体的には、本体32aと邪魔板32x、32y、32zから構成され、各邪魔板32x、32y、32zにはオリフィス32xa、32ya、32zaが形成され、各々の隣合った場所に位置するオリフィス32xa、32ya、32zaの中心が一致しないように配設した気液分離筒32をフィルターエレメント22aの内側に配設することで圧縮空気の露化が促進され、気液分離手段30と同等の働きをしているが、このものだけに限定する必要は無い。尚、本体32aと邪魔板32x、32y、32zの材料に関しては、金属製でも良いが、プラスチック製も考えられる。

【0045】例えば、この他の気液分離手段30としては、第三実施形態に見られる、ステンレス製やそれ以外の金属材料の小片をフィルターエレメント22aの内側に配設したり、具体的に図示していないが、圧縮空気をフィルターエレメント22aの内側の間を螺旋状に巡回させた後でフィルターエレメント22aを通過させた

り、フィルターエレメント 22 a の内側に配設した風車に衝突させた後でフィルターエレメント 22 a を通過させることも考えられる。

【0046】また、この気液分離手段 30 は、図 7 においては、フィルターエレメント 22 a を通過する直前に設けられているが、フィルターエレメント 22 a を通過する直後に設けてもかまわない。その場合、第一実施形態で示した気液分離手段 30 を使用してもかまわない。また、何等かの気液分離手段 30 を、フィルターエレメント 22 a の前後両側に設けてもかまわない。

【0047】尚、構成と動作を含め、気液分離手段 30、32 を配設していることと気液分離手段 30、32 によってドレンが分離されること以外は、第二実施形態と同一であるので詳細は省略する。

【0048】最後に、プレフィルタ 21、21A、22、22A に示すような、オートドレントラップ 21 b に異物 x が到達しないような構造や、プレフィルタ 21A、22A に示すような気液分離手段 30 は、各々油分除去フィルタ 24 や高性能油分除去フィルタ 25 にも適用可能である。

【0049】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明により、下記のような効果をあげることができる。

【0050】第一に、エアーコンプレッサで作り出された圧縮空気が、フィルターエレメントを通過する直前で異物を捕捉してオートドレントラップに異物が到達するのを防止したことによって、オートドレントラップの異物によるスティック等の作動不良を確実に回避出来るようになった。

【0051】第二に、各種フィルタで異物を捕捉すると同時に、同じフィルターエレメント内で簡単な構造で効率的に気液を分離することが出来るようになった。従って、コスト的にも有利な気液分離手段が可能になった。第三に、冷媒を使用しない気液分離手段の使用によって環境に優しい装置が可能になった。

【図面の簡単な説明】

【図 1】エアーコンプレッサと異物分離装置を示した第一例

【図 2】エアーコンプレッサと異物分離装置を示した第二例

【図 3】エアーコンプレッサと異物分離装置を示した第三例

【図 4】本願発明の異物分離装置を構成しているプレフィルタの第一実施形態を示した図

【図 5】本願発明の異物分離装置を構成しているプレフィルタの第二実施形態を示した図

【図 6】本願発明の異物分離装置を構成しているプレフィルタの第三実施形態を示した図

【図 7】本願発明の異物分離装置を構成しているプレフィルタの第四実施形態を示した図

【図 8】従来のプレフィルタを示した図

【符号の説明】

11・・・エアーコンプレッサ
 21・・・プレフィルタ
 21A・・・プレフィルタ
 21a・・・フィルターエレメント
 21aa・・・エレメント本体
 21ab・・・上部鍔
 21ac・・・下部鍔
 21ad・・・Oリング
 21b・・・オートドレントラップ
 21ca・・・ドレン排出管
 21cb・・・ドレン排出管
 21k・・・パッキン
 21m・・・ボディ
 21ma・・・入口
 21mb・・・出口
 21mc・・・流路
 21md・・・雌ネジ
 21me・・・上部接触面
 21mf・・・段部
 21n・・・ケース
 21na・・・ドレン排出口
 21nb・・・雄ネジ
 21nc・・・下部接触面
 21nd・・・座
 22・・・プレフィルタ
 22A・・・プレフィルタ
 22a・・・フィルターエレメント
 22ac・・・下部鍔
 22m・・・ボディ
 22ma・・・入口
 22mb・・・出口
 22mc・・・流路
 22md・・・雌ネジ
 22me・・・上部接触面
 22mf・・・段部
 22n・・・ケース
 22na・・・ドレン排出口
 22nb・・・雄ネジ
 22nc・・・座
 23・・・プレフィルタ
 24・・・油分除去フィルタ
 25・・・高性能油分除去フィルタ
 30・・・気液分離手段
 31・・・ステンレスウェブ（気液分離手段）
 32・・・気液分離筒（気液分離手段）
 32a・・・本体
 32x・・・邪魔板
 32xa・・・オリフィス

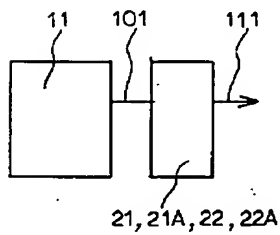
11

12

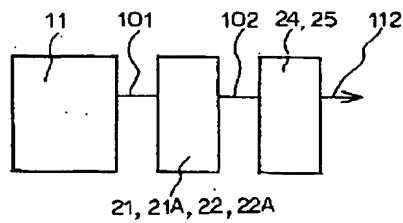
32y・・・邪魔板
 32ya・・・オリフィス
 32z・・・邪魔板
 32za・・・オリフィス
 41・・・ドライヤー
 101・・・圧縮空気吐出配管
 102・・・圧縮空気吐出配管

103・・・圧縮空気吐出配管
 104・・・圧縮空気吐出配管
 111・・・圧縮空気吐出配管
 112・・・圧縮空気吐出配管
 x・・・異物
 y・・・ドレン
 z・・・圧縮空気流路

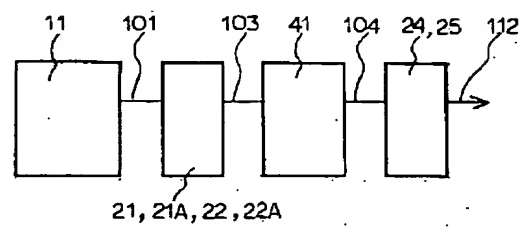
【図1】



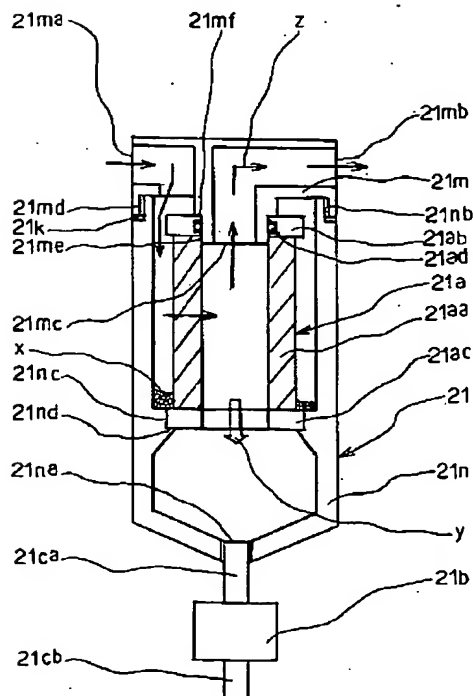
【図2】



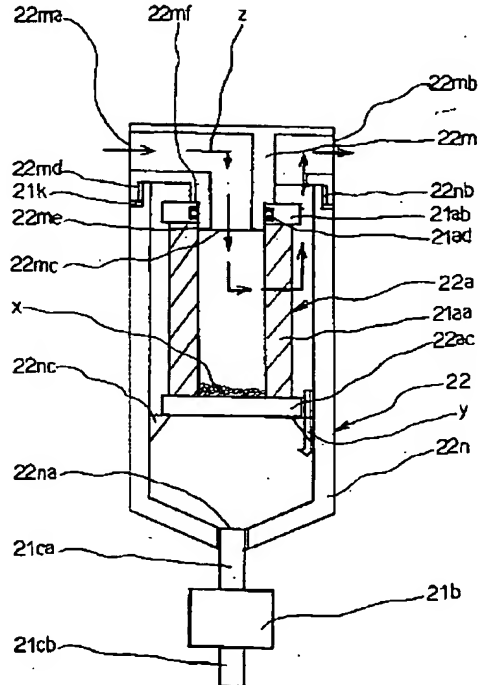
【図3】



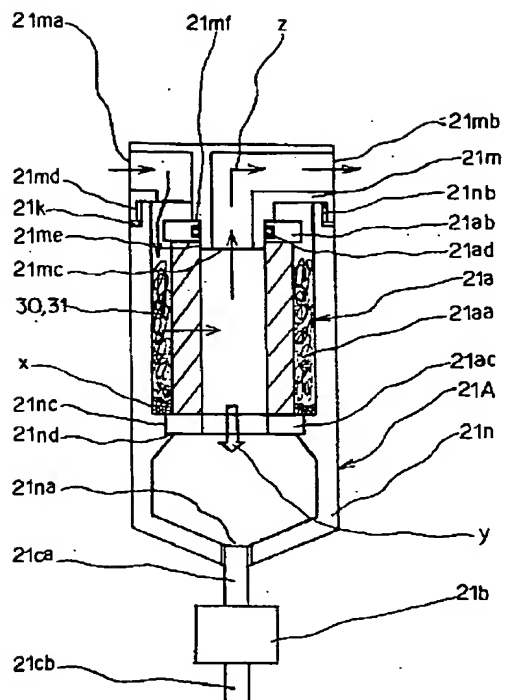
【図4】



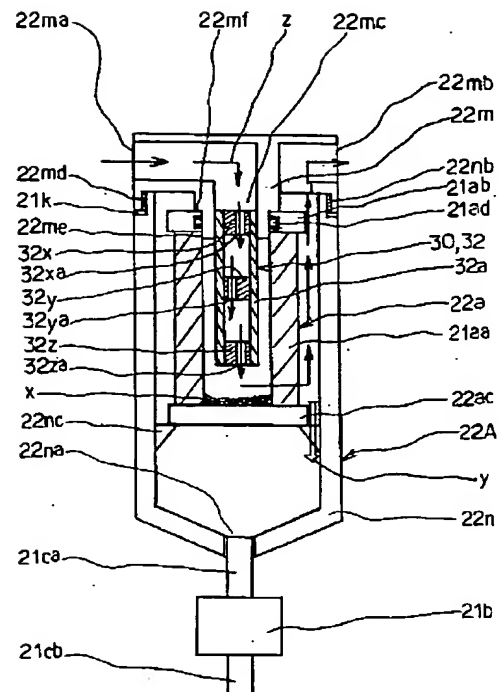
【図5】



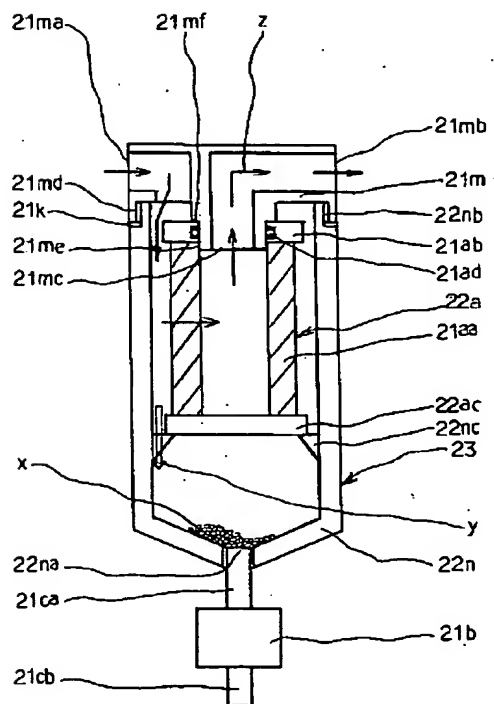
【図6】



【図7】



【図8】



*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] In the foreign matter separation approach from the compressed air which arranged the filter (21, 21A, 22, 22A, 24, 25) in the middle of compressed-air regurgitation piping (101, 102, 103, 104, 111, 112) from an air compressor (11) With said pre-filter (21, 21A, 22, 22A) which was located in the place near said air compressor (11), was equipped with the auto water trap (21b), and contained the filter element (21a, 22a) The foreign matter separation approach from the compressed air characterized by making it said foreign matter (x) not reach said auto water trap (21b) by catching the foreign matter in the compressed air (x) by said filter element (21a, 22a).

[Claim 2] The foreign matter separation approach from the compressed air according to claim 1 characterized by separating the vapor-liquid of the compressed air within said pre-filter (21A, 22A).

[Claim 3] In the foreign matter decollator from the compressed air which arranged the filter (22, 22A, 24, 25) in the middle of compressed-air regurgitation piping (101, 102, 103, 104, 111, 112) from an air compressor (11) Said pre-filter (22 22A) which was equipped with the auto water trap (21b), and contained the filter element (22a) is arranged in the place near said air compressor (11). Compressed-air passage (z) is formed so that the compressed air may flow outside from the inside of said filter element (22a). The foreign matter decollator from the compressed air characterized by constituting said filter element (22a) so that said auto water trap (21b) may not be reached by catching the foreign matter in the compressed air (x) by said filter element (22a).

[Claim 4] The foreign matter decollator from the compressed air according to claim 3 characterized by arranging a vapor-liquid-separation means (30 32) inside said filter element (22a).

[Claim 5] Said vapor-liquid-separation means (32) is a foreign matter decollator from the compressed air according to claim 3 or 4 characterized by consisting of a body (32a) and a baffle (32x, 32y, 32z), and forming an orifice (32xa, 32ya, 32za) in said baffle (32x, 32y, 32z).

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention is a technique about the foreign matter separation approach and foreign matter decollator from the compressed air, and the pre-filter which was located in the place near an air compressor, was equipped with the auto water trap, and contained the filter element in more detail is related with the technique of making it not cause poor actuation with a foreign matter.

[0002]

[Description of the Prior Art] As a technique about the conventional foreign matter separation approach and conventional foreign matter decollator from the compressed air, between body 21m and case 22n, the pre-filter 23 which was located in the place near an air compressor, was equipped with auto water-trap 21b, and contained filter-element 22a is in the condition which sandwiched filter-element 22a, and had combined male screw 22nb with a female screw 21md and case 22n of body 21m by screwing so that drawing 8 might see.

[0003] Therefore, filter-element 22a which constitutes the pre-filter 23 by this association It is arranged between case 22n seat 22nc(s) which constitute body 21m [which constitutes the pre-filter 23] step 21mf and a pre-filter 23. O ring 21ad formed inside ***** 21ab which constitutes filter-element 22a intercepts between the interior and the exteriors of the filter-element 22a upper part by contacting up contact surface 21me which is body 21m.

[0004] in addition, Shimobe which constitutes filter-element 22a -- a collar -- 22ac is carrying out the configuration of a disk and fluids, such as the compressed air inside filter-element 22a and a drain, reveal it outside from the center of the lower part. therefore, O ring 21ad and Shimobe -- a collar -- it had prevented that various kinds of fluids between the inside of filter-element 22a and outsides were revealed by 22ac.

[0005] Moreover, drain exhaust pipe 21ca and 21cb join together by screwing, auto water-trap 21b is arranged in drain exhaust port 22na of the case 22n lower part in the middle of drain exhaust pipe 21ca and 21cb, and every fixed time amount and a drain discharge a drain in the constant-rate ***** case.

[0006] Thus, the foreign matter x caught by filter-element 22a while passing the compression air duct z from inlet-port 21ma to 21mb of body 21m outlets where the compressed air constitutes the pre-filter 23 was brought together in the case 22n lower part which constitutes the pre-filter 23 with Drain y through between the outside of filter-element 22a, and the case 22n insides, and it was discharged outside by auto water-trap 21b from the pre-filter 23.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, there was a technical problem as shown below in the foreign matter separation approach and a foreign matter decollator from such the conventional compressed air.

[0008] When a foreign matter was discharged from an auto water trap with waterdrop in the first place, the foreign matter piled up in the interior of an auto water trap, the stick was raised, and there was a case where it had bad effect at actuation of an auto water trap. In especially the pre-filter located in the place near an air compressor, it was remarkable.

[0009] As equipment which separates [second] vapor-liquid, although the dryer etc. was used, the dryer arranged independently is a large sum in respect of cost, and easy equipment was demanded. Moreover, use of a dryer had many problems in respect of processing of the refrigerant which became unnecessary. This invention aims at solving such a technical problem.

[0010]

[Means for Solving the Problem] In the foreign matter separation approach from the compressed air that this

invention arranged filters 21, 21A, 22, 22A, 24, and 25 in the middle of the compressed-air regurgitation piping 101, 102, 103, 104, 111, and 112 from an air compressor 11. With said pre-filters 21, 21A, 22, and 22A which were located in the place near said air compressor 11, were equipped with auto water-trap 21b, and contained filter elements 21a and 22a. It is characterized by making it said foreign matter x not reach said auto water-trap 21b by catching the foreign matter x in the compressed air by said filter elements 21a and 22a. Furthermore, the above-mentioned technical problem was solved by being characterized by separating the vapor-liquid of the compressed air within said pre-filter 21A and 22A.

[0011] Moreover, it sets from the compressed air which arranged filters 22, 22A, 24, and 25 in the middle of the compressed-air regurgitation piping 101, 102, 103, 104, 111, and 112 from an air compressor 11 to a foreign matter decollator. Said pre-filters 22 and 22A which were equipped with auto water-trap 21b, and contained filter-element 22a are arranged in the place near said air compressor 11. The compressed-air passage z is formed so that the compressed air may flow outside from the inside of said filter-element 22a. It is characterized by constituting said filter-element 22a so that said auto water-trap 21b may not be reached by catching the foreign matter x in the compressed air by said filter-element 22a. It is characterized by arranging the vapor-liquid-separation means 30 and 32 inside said filter-element 22a. Further furthermore, said vapor-liquid-separation means 32. It consisted of body 32a and baffles 32x, 32y, and 32z, and the above-mentioned technical problem was solved by being characterized by forming orifice 32xa, 32ya, and 32za in said baffles 32x, 32y, and 32z.

[0012]

[Embodiment of the Invention] The gestalt of operation of the foreign matter separation approach and foreign matter decollator from the compressed air by the invention in this application is raised, and it explains to a detail with a drawing. Drawing 1 is the first example which showed the air compressor and the foreign matter decollator here. Drawing 2 It is the second example which showed the air compressor and the foreign matter decollator. Drawing 3 It is the third example which showed the air compressor and the foreign matter decollator. Drawing 4 It is drawing having shown the first operation gestalt of the pre-filter which constitutes the foreign matter decollator of the invention in this application. Drawing 5 It is drawing having shown the second operation gestalt of the pre-filter which constitutes the foreign matter decollator of the invention in this application. Drawing 6 It is drawing having shown the third operation gestalt of the pre-filter which constitutes the foreign matter decollator of the invention in this application, and drawing 7 is drawing having shown the fourth operation gestalt of the pre-filter which constitutes the foreign matter decollator of the invention in this application.

[0013] Generally, the compressed air made by the air compressor 11 has removed various kinds of foreign matters with various kinds of filters 21, 21A, 22, 22A, 24, and 25 so that drawing 1, drawing 2, and drawing 3 may see.

[0014] In that case, in the pre-filters 21, 21A, 22, and 22A located in the place nearest to an air compressor 11, it has the engine performance which can catch a foreign matter with a magnitude of 3 micrometers or more, and with the oil removal filter 24, it has the engine performance which can catch the foreign matter and oil 0.3 micrometers or more of magnitude, and has the engine performance which can catch the foreign matter and oil 0.01 micrometers or more of magnitude with the high performance oil removal filter 25.

[0015] However, there is no need of adhering to the ability of a foreign matter with a magnitude of 3 micrometers or more being caught as engine performance of Pre-filters 21, 21A, 22, and 22A, and the value of 3 micrometers or more may be set up from a viewpoint of not having bad effect on actuation of auto water-trap 21b. In addition, other devices may be arranged although drawing which arranged the dryer 41 at drawing 3 among the various filters 21, 21A, 22, 22A, 24, and 25 is shown as one example.

[0016] This invention shows various kinds of operation gestalten below about the pre-filters 21, 21A, 22, and 22A which were located in the place nearest to an air compressor 11, were equipped with auto water-trap 21b, and contained filter elements 21a and 22a.

[0017] (The first operation gestalt) drawing 4 -- setting -- 21a -- a filter element -- it is -- element body 21aa, ***** 21ab, and Shimobe -- a collar -- it is constituted by 21ac and O ring 21ad. in this case, ***** 21ab and Shimobe -- a collar -- 21ac carries out the configuration of a doughnut, fluids, such as a gas and a liquid, can be passed now in the center section, and O ring 21ad is formed inside ***** 21ab.

[0018] It is located between seat 21nd(s) with a step 21mf and case 21n of body 21m by this filter-element 21a being arranged between body 21m which constitutes the pre-filter 21, and case 21n, and combining male screw 21nb with a female screw 21md and case 21n of body 21m by screwing. In this case, although packing 21k is arranged between body 21m and case 21n, you may arrange in an upper limit case 21n section side as a location. Moreover, an O ring and other things are sufficient as packing 21k between body

21m and case 21n.

[0019] In addition, when O ring 21ad formed inside ***** 21ab which constitutes filter-element 21a contacts body 21m up contact surface 21me which constitutes the pre-filter 21, it has prevented that fluids, such as the compressed air, reveal between the interior of filter-element 21a, and the exteriors in the upper part of filter-element 21a.

[0020] moreover, Shimobe which constitutes filter-element 21a -- a collar 21 -- it will be inserted in lower contact surface 21nc by ac at the same time it is laid in seat 21nd formed in the body 21m inside perimeter which constitutes the pre-filter 21.

[0021] in this case, Shimobe -- a collar -- the case where 21ac is a comparatively soft ingredient -- Shimobe -- a collar -- although it is not illustrating concretely when there is nothing right [that], although the adhesion between 21ac and seat 21nd is secured -- Shimobe -- a collar -- arranging an O ring in the part of the outer diameter of 21ac, or the bore of lower contact surface 21nc **** -- Shimobe -- a collar -- various approaches, such as arranging packing between the lower part of 21ac and seat 21nd, can be considered. Thus, by constituting, it has prevented a foreign matter x reaching auto water-trap 21b by making the foreign matter x caught by filter-element 21a pile up in the outside of filter-element 21a, and the case 21n inside.

[0022] Furthermore, inlet-port 21ma and 21mb of outlets which have accomplished a part of compressed-air passage z are formed body 21m. moreover, Shimobe which constitutes filter-element 21a -- a collar -- 21ac is dividing into three rooms, the outside of filter-element 21a, the inside, and the lower part, case 21n which constitutes the pre-filter 21 by being laid in seat 21nd formed in the case 21n inside perimeter which constitutes the pre-filter 21.

[0023] And the compressed-air passage z is formed at the outside of body 21m inlet-port 21ma and filter-element 21a, filter-element 21a, the inside of filter-element 21a, body 21m passage 21mc, and 21mb of body 21m outlets.

[0024] Moreover, drain exhaust pipe 21ca and 21cb join together by screwing, auto water-trap 21b is arranged in drain exhaust port 21na of the case 21n lower part in the middle of drain exhaust pipe 21ca and 21cb, and every fixed time amount and a drain discharge Drain y in the constant-rate ***** case.

[0025] The foreign matter separation approach and foreign matter decollator from the compressed air by this invention are constituted as mentioned above, and they explain the actuation below.

[0026] First, the compressed air made with the air compressor 11 reaches the periphery of a filter-element 21a outside via body 21m inlet-port 21ma which constitutes the pre-filter 21. The foreign matter x with a magnitude of 3 micrometers or more is caught by filter-element 21a, and is made to remain between the outside of filter-element 21a, and the case 21n inside here. The drain y used as the compressed airs other than foreign matter x [3 micrometers or more] or waterdrop is sent inside filter-element 21a by this thing.

[0027] On the other hand, the compressed air sent in inside filter-element 21a passes along 21mb of outlets from body 21m passage 21mc, and is sent to various kinds of devices which need a compressed air through the compressed-air regurgitation piping 111, 102, and 103. furthermore, Shimobe where the drain y sent inside filter-element 21a constitutes filter-element 21a -- a collar -- it collects on the case 21n lower part from the center section of 21ac, and every fixed time amount and Drain y are discharged from auto water-trap 21b in the constant-rate ***** case. In this case, since it is in the condition that the foreign matter x was removed, there is no fear of auto water-trap 21b causing poor actuation in the case 21n lower part.

[0028] Here, the foreign matter x which remained between the outside of filter-element 21a and the case 21n inside is removed to compensate for exchange and washing of filter-element 21a for every fixed period.

[0029] (The second operation gestalt) drawing 5 -- setting -- 22a -- a filter element -- it is -- element body 21aa, ***** 21ab, and Shimobe -- a collar -- it is constituted by 22ac and O ring 21ad. in this case, ***** 21ab carries out the configuration of a doughnut, gases, such as the compressed air, can pass now through a center section, and O ring 21ad is formed inside ***** 21ab -- having -- Shimobe -- a collar -- 21ac has a disc-like form. Therefore, it will be sealed by the lower part of filter-element 22a. Thus, by constituting filter-element 22a, the foreign matter x caught by filter-element 22a piles up in the interior of filter-element 22a.

[0030] It is located between 3 [with a step 22mf and case 22n of body 22m] thru/or several seat 22nc(s) by this filter-element 22a being arranged between body 22m which constitutes the pre-filter 22, and case 22n, and combining male screw 22nb with a female screw 22md and case 22n of body 22m by screwing. In this case, although packing 21k is arranged between body 22m and case 22n, you may arrange in an upper limit case 22n section side as a location. Moreover, an O ring and other things are sufficient as packing 21k between body 22m and case 22n.

[0031] In addition, when O ring 21ad formed inside ***** 21ab which constitutes filter-element 22a contacts body 22m up contact surface 22me which constitutes the pre-filter 22, it has prevented that fluids, such as the compressed air, reveal between the interior of filter-element 22a, and the exteriors in the upper part of filter-element 22a.

[0032] moreover, Shimobe which constitutes filter-element 22a -- a collar -- 22ac is in the condition of having been laid in 3 formed in the body 22m inside which constitutes the pre-filter 22 thru/or several seat 22nc(s).

[0033] In this case, although not illustrated concretely, filter-element 21a from which the center of the lower part used with the first operation gestalt changed into the open condition is used, the center of the lower part of filter-element 21a is sealed by the option, and how to use a foreign matter x so that it may pile up in the interior of filter-element 21a is also considered.

[0034] Furthermore, body 22m forms inlet-port 22ma and 22mb of outlets which are a part of compressed-air passage z. moreover, Shimobe which constitutes filter-element 22a -- a collar -- 22ac is dividing into three rooms, the outside of filter-element 22a, the inside, and the lower part, case 22n which constitutes the pre-filter 22 by being laid in seat 22nc formed in the case 22n inside which constitutes the pre-filter 22.

[0035] And the compressed-air passage z is formed at a body 22m inlet-port 22ma, body 22m passage 22mc, the inside of filter-element 22a, filter-element 22a, the outside of filter-element 22a, and 22mb of body 22m outlets.

[0036] Moreover, drain exhaust pipe 21ca and 21cb join together by screwing, auto water-trap 21b is arranged in drain exhaust port 22na of the case 22n lower part in the middle of drain exhaust pipe 21ca and 21cb, and every fixed time amount and a drain discharge a drain in the constant-rate ***** case.

[0037] The foreign matter separation approach and foreign matter decollator from the compressed air by this invention are constituted as mentioned above, and they explain the actuation below.

[0038] First, the compressed air made with the air compressor 11 reaches inside filter-element 22a via body 22m inlet-port 22ma which constitutes the pre-filter 22, and passage 22mc. The foreign matter x with a magnitude of 3 micrometers or more is caught by filter-element 22a, and is made to remain here by the inside of filter-element 22a. The drain y used as the compressed airs other than foreign matter x [3 micrometers or more] or waterdrop is sent into the outside of filter-element 21a by this thing.

[0039] On the other hand, the compressed air sent into the outside of filter-element 22a passes along 22mb of body 22m outlets, and is sent to various kinds of devices which need a compressed air through the compressed-air regurgitation piping 111, 102, and 103. Furthermore, the drain y sent into the outside of filter-element 22a passes along between case 22n seat 22nc(s), it is accumulated in the case 22n lower part, and every fixed time amount and Drain y are discharged from auto water-trap 21b in the constant-rate ***** case. In this case, since it is in the condition that the foreign matter x was removed, there is no fear of auto water-trap 21b causing poor actuation in the case 22n lower part.

[0040] Here, the foreign matter x which remained inside filter-element 22a is removed to compensate for exchange and washing of filter-element 21a for every fixed period.

[0041] (The third operation gestalt) In drawing 6, 30 is a vapor-liquid-separation means and has the function which makes moisture open and is separated from the compressed air. In this case, although open-ization of the compressed air is promoted by arranging the stainless steel web 31 which specifically consists of a wafer with a certain amount of [thin the product made from stainless steel and] width of face between the outside of filter-element 21a, and the case 21n inside and work equivalent to the vapor-liquid-separation means 30 is carried out, there is no need of limiting only to this thing.

[0042] For example, as other vapor-liquid-separation means 30, what used metallic materials other than made from stainless steel, and a thing which passes filter-element 21a after making the compressed air circle in between the outside of filter-element 21a and the case 21n insides spirally although not illustrated concretely are also considered. Moreover, in drawing 6, this vapor-liquid-separation means 30 is established just before passing filter-element 21a, but as long as it considers so that it may not fall, it may be established immediately after filter-element 21a. Moreover, a certain vapor-liquid-separation means 30 may be formed in filter-element 21a order both sides.

[0043] In addition, except a drain being separated including a configuration and actuation by arranging the vapor-liquid-separation means 30 and 31 and the vapor-liquid-separation means 30 and 31, since it is the same as that of the first operation gestalt, it omits for details.

[0044] (The fourth operation gestalt) In drawing 7, 30 is a vapor-liquid-separation means and has the function which makes moisture open and is separated from the compressed air. In this case, it specifically consists of body 32a and baffles 32x, 32y, and 32z. To each baffles 32x, 32y, and 32z, orifice 32xa, 32ya,

Orifice 32xa which 32za(s) are formed and is located in each ***** location, Although open-ization of the compressed air is promoted by arranging the vapor-liquid-separation cylinder 32 arranged so that the core of 32ya(s) and 32za might not be in agreement inside filter-element 22a and work equivalent to the vapor-liquid-separation means 30 is carried out, there is no need of limiting only to this thing. In addition, about the ingredient of body 32a and Baffles 32x, 32y, and 32z, although metal is sufficient, the product made from plastics is also considered.

[0045] for example, as other vapor-liquid-separation means 30 Arrange the wafer of the product made from stainless steel and the other metallic material which are looked at by the third operation gestalt inside filter-element 22a, or Although not illustrated concretely, after making the compressed air circle in between the insides of filter-element 22a spirally, pass filter-element 22a, or After making it collide with the wind mill arranged inside filter-element 22a, passing filter-element 22a is also considered.

[0046] Moreover, in drawing 7 , this vapor-liquid-separation means 30 may be established immediately after passing filter-element 22a, although it is prepared just before passing filter-element 22a. In that case, the vapor-liquid-separation means 30 shown with the first operation gestalt may be used. Moreover, a certain vapor-liquid-separation means 30 may be formed in filter-element 22a order both sides.

[0047] In addition, except a drain being separated including a configuration and actuation by arranging the vapor-liquid-separation means 30 and 32 and the vapor-liquid-separation means 30 and 32, since it is the same as that of the second operation gestalt, it omits for details.

[0048] The structure where a foreign matter x finally does not reach auto water-trap 21b as shown in Pre-filters 21, 21A, 22, and 22A, and the vapor-liquid-separation means 30 as shown in Pre-filters 21A and 22A are respectively applicable also to the oil removal filter 24 or the high performance oil removal filter 25.

[0049]

[Effect of the Invention] The following effectiveness can be obtained by this invention so that clearly from the above explanation.

[0050] Poor actuation, such as a stick by the foreign matter of an auto water trap, can be certainly avoided now by having prevented that the compressed air made with the air compressor catches a foreign matter in the first place just before passing a filter element, and a foreign matter reached an auto water trap.

[0051] While catching the foreign matter to the second with various filters, vapor-liquid could be efficiently divided into it with easy structure within the same filter element. Therefore, the advantageous vapor-liquid-separation means also in cost became possible. Environment-friendly equipment became possible by use of the vapor-liquid-separation means which does not use [third] a refrigerant.

[Translation done.]

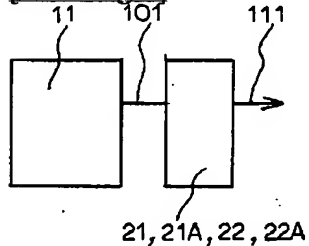
* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

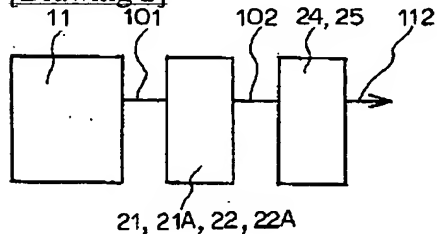
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

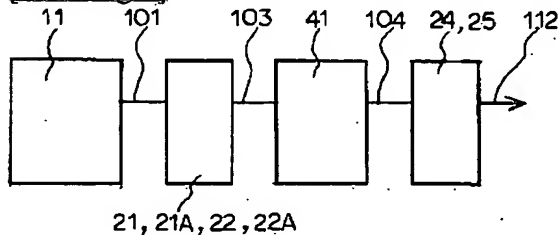
[Drawing 1]



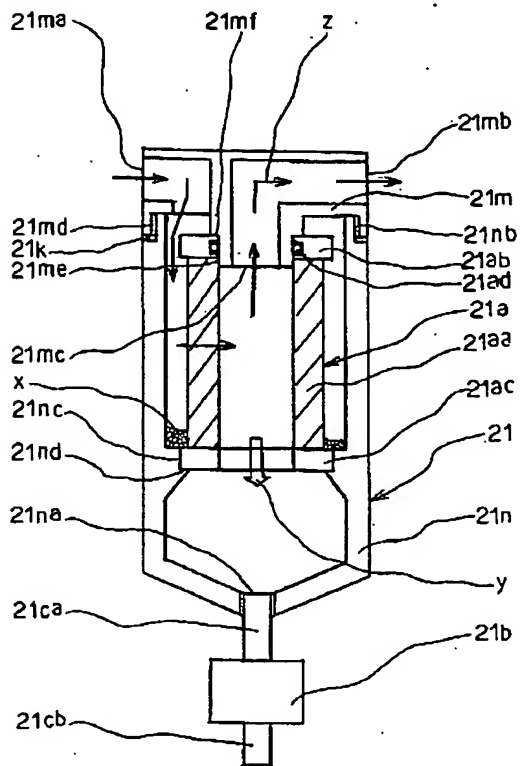
[Drawing 2]



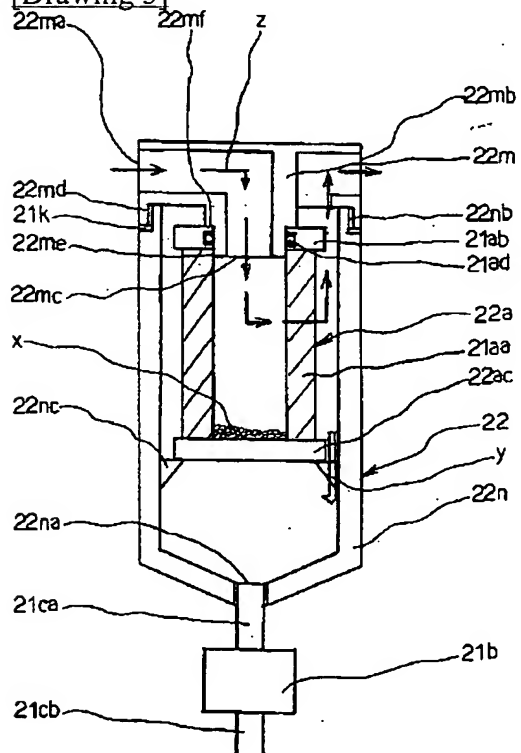
[Drawing 3]



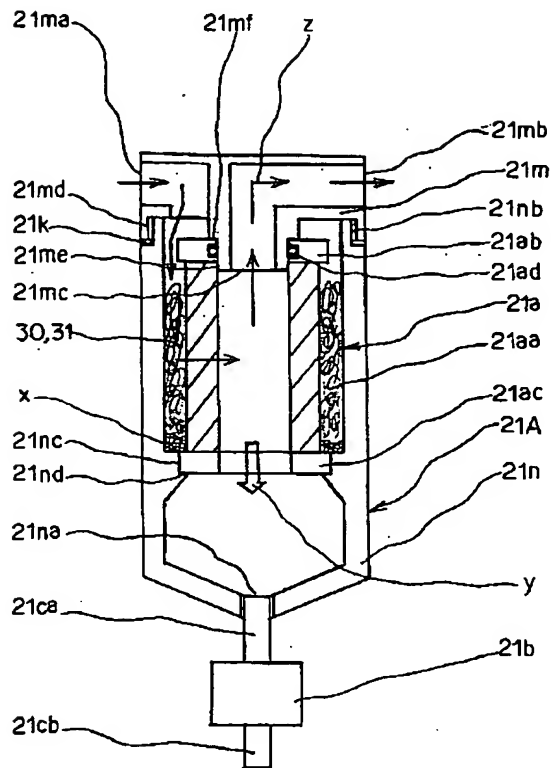
[Drawing 4]



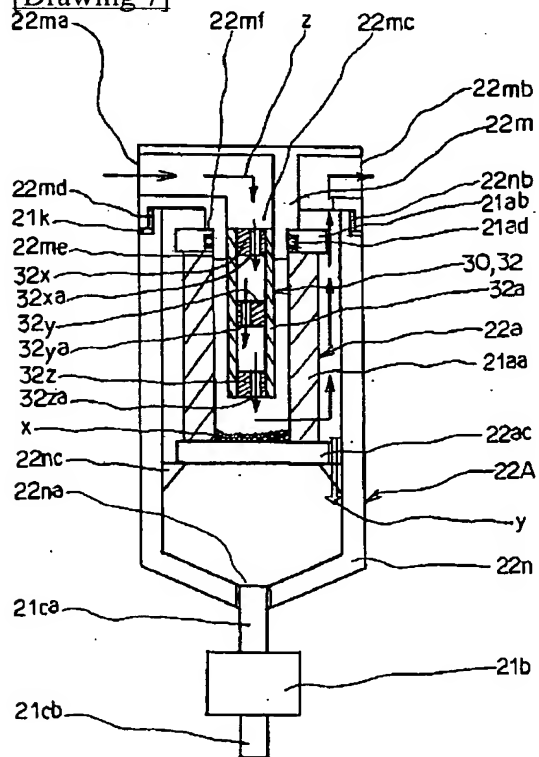
[Drawing 5]



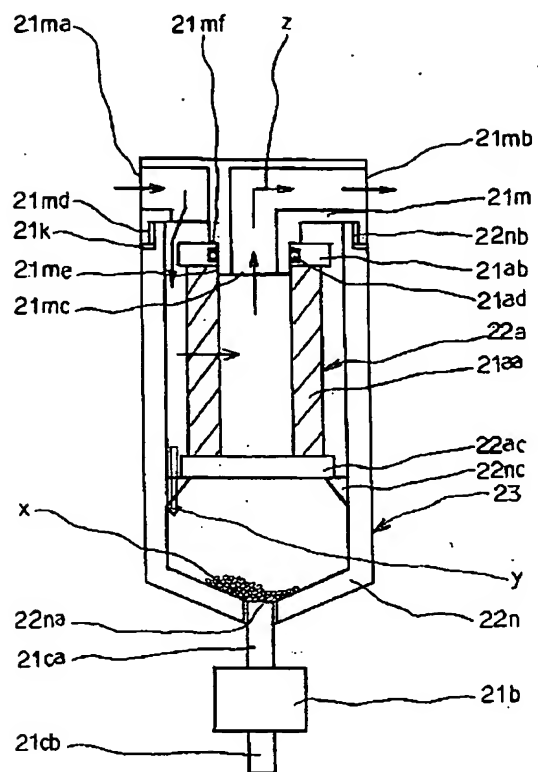
[Drawing 6]



[Drawing 7]



[Drawing 8]



[Translation done.]